



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**

Teknologiparken  
Kongsvang Allé 29  
DK-8000 Århus C  
Telefon 72 20 10 00  
Telefax 72 20 10 19

info@teknologisk.dk  
www.teknologisk.dk

# Notat

**Vurdering af Energi- og OlieForums høringssvar til lovforslag om biobrændsler**  
Rev. 2 af 4. marts 2009 (kun kvotebelagt sektor)

Kim Winther  
Henrik Tarp

## **Opgaven:**

Energistyrelsen har ønsket en vurdering af Energi- og Olieforums (EOF) høringsvar til lovforslaget om biobrændstoffer.

EOF fremhæver, at der er problemer med at iblande ethanol og biodiesel i hhv. benzin og diesel og, at de derfor har brug for lang tid til at opbygge infrastrukturen.

På denne baggrund har Teknologisk Institut vurderet følgende punkter:

### **Ethanol**

- Tekniske krav til tankanlæg mv. til iblanding af ethanol i benzin
- Kan iblanding ske på tankanlæg eller skal det ske på raffinaderier?
- Hvor lang tid tager det at projektere tankanlæg mv. til iblanding af ethanol med benzin?
- Hvor lang tid tager det at bygge disse tankanlæg?

### **Biodiesel**

- Kort redegørelse for indholdet af og erfaringer med Færdselsstyrelsens forsøgsprojekter, som omtales i høringsbrevet
- Tekniske krav til tankanlæg mv. til iblanding af biodiesel i diesel, herunder en uddybning af de punkter, som nævnes på side 5 i høringsvaret.
- Kan iblanding ske på tankanlæg eller skal det ske på raffinaderier?
- Hvor lang tid tager det at projektere tankanlæg mv. til iblanding af biodiesel med mineralsk diesel?
- Hvor lang tid tager det at bygge disse tankanlæg?

## **Svar på Opgaven:**

Overordnet vurderer Teknologisk Institut at:

- Dieselmarkedet generelt højst kan udsættes for B7 svarende til 6,5 % energiindhold
- Benzinmarkedet generelt højst kan udsættes for E5 svarende til 3,3 % energiindhold
- Med det nuværende forbrug af benzin og diesel opnås maksimalt 5,1 % energiindhold
- Der med disse forudsætninger kan iblandes 8,8 PJ/år totalt hvor målsætningen er 10,0 PJ/år

Der er betydelige udfordringer forbundet med blanding af biodiesel B7 og benzin E5. Navnlig kuldeegenskaberne for dieselblandinger og oxygenindholdet for benzinblandinger stiller særlige krav til råvarerne.

De sikkerhedsmæssige krav til tank- og blandeanlæg er omfattende, og myndighedsbehandlingen af nye anlæg kan være tidskrævende.

## **Ethanol**

De Svenske erfaringer med E5 går helt tilbage til 1995, hvor de første lokale forsøg blev etableret. Først i 2003 blev forsyningen med E5 landsdækkende. Det anslås fra svenske eksperter<sup>1</sup>, at etableringen af E5 i Danmark vil tage mere end et år og formentlig to. Der advares om, at også lave iblandinger som E5 kan give anledning til øget korrosion i visse benzinanlæg, og det anbefales derfor at bruge tid på at inspicere alle tanke og rør således, at de er forberedt på E5. Samtidigt må man ikke undervurdere logistikken. Disse forstudier vurderes til at skulle tage ca. seks måneder.

### ***Tekniske krav til tankanlæg mv. til iblanding af ethanol i benzin***

De tekniske krav til tankningsanlæg er forskellige afhængigt af, hvorvidt der er tale om lave iblandinger eller høje iblandinger. Der er i dette notat fokus på lave iblandinger.

Lave iblandinger er i øjeblikket defineret i benzinstandarden EN 228 som maksimalt 5 % volumen (E5). Det er væsentligt her at påpege, at ethanol er et oxygenat som bl.a. påvirker benzinenes oktantal. Dette betyder, at olieselskaberne i forbindelse med overgang til E5 vil justere basisbenzinens kvalitet for at opnå korrekt oktantal. Benzin af international oprindelse kan være tilsat andre oxygenater, men det burde ikke være et problem i dansk benzin.

EN 228 er p.t. under revision, og man har i den forbindelse debatteret en øgning af maksimalt ethanol-indhold til 10 % volumen (E10). Der er dog ikke fastsat nogen endelig slutdato for revisionen, og det er usikkert, om E10 bliver accepteret. Der findes givetvis ældre biler, som ikke kan anvende E10.

### ***Højere iblandinger end 5 %***

Høje iblandinger, eksempelvis E85, indebærer en række andre problemstillinger.

Den britiske ”Association of Petroleum and Explosives Administration” har i 2008 opstillet en vejledning for oplagring og ulevering af høje ethanol iblandinger ved benzinstationer.

Heri fremføres 4 punkter som uafklarede i forhold til producenter og leverandører af udstyr i forbindelse med tankningsanlæggene og bilerne.

#### **1. Materialekompatibilitet**

Ethanol er mere aggressivt over for en række almindeligt forekommende materialer end benzin. Der er især fokus på materialer som aluminium zink og messing samt en række gummi- og plastkomponenter.

#### **2. Øget ledningsevne**

Ethanol er ca. 10 gange så elektrisk ledende som benzin, hvorfor et tema om statisk elektricitet er aktuelt. I forbindelse med tankning må der anvendes særligt pumpeudstyr, målere og overfyldningssikring.

---

<sup>1</sup> Telefonisk kontakt til Teknologisk Institut Sverige og Svenska Petroleum Instituttet

### 3. Øget brændbarhed

Flammepunktet for benzin er traditionelt mellem -41 og -10 °C. For E85 er flammepunktet mellem -33 og +11 °C. Denne ændring indebærer, at alt udstyr i forbindelse med handling af brændstoffet skal udføres i en anden EX klassifikation, og samtidig medfører det en betydelig ændring i de damptryksforhold, der indgår i bilernes emissionsgodkendelser.

### 4. Opløselighed i vand

Ethanol i benzin medfører, at der må være større opmærksomhed på vandindtrængning i tankningsanlæg. Er der for stor vandmængde tilstede, vil benzin/ethanol-blandingen separere.

#### ***Kan iblanding af ethanol ske på tankanlæg, eller skal det ske på raffinaderier?***

Af kvalitets- og logistikhensyn bør iblanding ske centralt. Blanding af ethanol i benzin er forholdsvis ukompliceret, men den efterfølgende transport stiller krav, da især det færdige E5 produkt er følsomt over for vandindtrængning. Blanding bør derfor foretages ved depotet umiddelbart før overførsel til tankbiler. Raffinaderierne fungerer dog i praksis også som oliedepoter, idet der kan udleveres til tankbiler umiddelbart ved raffinaderiet. Det er derfor nødvendigt at forberede logistikken både ved raffinaderier og ved depoterne.

I Sverige blandes E5 stort set kun ved depoterne<sup>2</sup>.

#### ***Hvor lang tid tager det at projektere tankanlæg mv. til iblanding af ethanol med benzin?***

Projektering af tankanlæg skal i princippet omfatte tegninger og beskrivelser af alt, hvad der indgår som vurderingsgrundlag for en myndighedsgodkendelse. Samtidig skal anlægsbeskrivelsen være så detaljeret, at materialevalg og -beskrivelse er udført, og leveringshorisonten for materialer skal indkalkuleres i tidsplanen. Derfor vurderer vi, at projekteringsfasen tager ca. fire måneder.

Det antages, at de svenske erfaringer med E5 står til rådighed. I modsat fald skulle forstudier på ca. seks måneder inkluderes således, at den samlede projektering ville være ca. ti måneder.

#### ***Hvor lang tid tager det at bygge disse tankanlæg?***

Ud fra forskellige projekterfaringer fra Odense og Ålborg vurderes opførelsen at tage ca. seks måneder. Der er krav om, at systemet skal kalibreres inden idriftsættelse - i et projekt tog det 2-3 uger. Kalibrering er indregnet i de seks måneder.

### **Biodiesel**

DieselstandardEN590:2009 - som tillader iblanding af 7 % FAME - ventes endeligt offentliggjort i april 2009. Først herefter kan man gå ud fra, at bilfabrikkerne accepterer B7. På nuværende tidspunkt accepteres kun B5.

---

<sup>2</sup> Telefonisk kontakt med Biofuel Alcohol Fuel Foundation, Sverige

## **Kort redegørelse for indholdet af og erfaringer med Færdselsstyrelsens forsøgsprojekter, som omtales i høringsbrevet**

Der er tale om 4 koordinerede projekter med et samlet budget på ca. 55 mio. kr.

*Projekt 1 (Biodiesel Danmark) – Projektleder: Teknologisk Institut*

- 10-30 % iblanding af animalsk biodiesel
- Flåde: 160 busser, lastbiler og varevogne i Holstebro, Esbjerg og Odense
- Omfattende testprogram på rullefelt. 600 motorolieprøver.

*Projekt 2 (RME-projektet) – Projektleder: NIRAS*

- 10-100 % iblanding af RME (Rapsbaseret biodiesel)
- Flåde: 100 busser, lastbiler og varevogne primært på Sjælland
- Testprogram defineret for 4 køretøjer.

*Projekt 3 (B5Next) – Projektleder: DAKA/CBMI*

- Projekt i samarbejde med Oliebranchens Fællesrepræsentation (OFR) samt Region Midt.
- Udrulning af brændstof med 5 % iblanding af AFME, som overholder EN590-standarden for dieselbrændstoffer - på 75 udvalgte tankstationer i Århus-området.
- Flåde: Person- og varebiler i området samt alle busser knyttet til Midttrafik, Århus Sporveje (ca. 250) og De Grønne Busser (ca. 50).
- Der er ikke defineret noget testprogram i projektet.

*Projekt 4 (KRO-projektet) – Projektledere DTU, Odense Kommune og Teknologisk Institut*

- 100 % koldpresset rapsolie
- Flåde: 16 busser og 15 varebiler i Odense
- Fokus på ombygning af biler
- Omfattende testprogram for filtre.

Projekterne blev bevilget omkring 1. maj 2008. Projekteringen af tankanlæg mv. startede umiddelbart herefter. Projekt 2 "Niras", som satser på småskala-decentral-iblanding, var først til at idriftsætte køretøjer, hvilket skete ca. seks måneder efter projektstart. Teknologisk Institut "Projekt 1" kunne levere fra et centralt anlæg 20. november, altså efter knapt syv måneder. I Odense - "Projekt 4" - kunne tankanlæggene sættes i drift 19. januar, altså efter ni måneder. Projekt 3 "B5NEXT" havde de største udfordringer, idet der skal leveres brændstof, der fuldt og helt opfylder gældende normer, og her blev de første biler fyldt 18. februar 2009 - altså ca. ti måneder efter projektstart. Udlevering fra de offentligt tilgængelige tankstationer ventes først i løbet af marts 2009, altså efter 11 måneder. En af udfordringerne var, at de nødvendige kuldeegenskaber ikke kunne opnås ved brug af en dansk dieselkvalitet og, at man derfor måtte importere særlig vinterdiesel fra Norge. Desuden kom der uforudsete krav om overrisling af tankanlæg til B5.

### **Tekniske krav til tankanlæg mv. til iblanding af biodiesel i diesel, herunder en uddybning af de punkter, som nævnes på side 5 i høringssvaret**

Kuldeegenskaber for biodiesel er meget anderledes end diesel. Især animalsk biodiesel kræver typisk opvarmede tankanlæg for håndtering i ren form (B100). Problemet reduceres ved opblanding

med almindelig diesel eller med additiver. Selv en animalsk B5 anses dog for problematisk og kan fx ikke sælges frit i Tyskland.

Der kan være behov for opvarmning af biodiesel før iblanding i diesel. Animalsk biodiesel kræver opvarmning til ca. 25 °C ved opblanding, da der ellers kan ske udfældning i den færdige blanding.

Behov for 2 trins blanding opstår navnlig ved længere transportveje, hvor fx animalsk B100 af kuldehensyn må fortyndes til B50 inden transport.

Krav om overrisling af blandetanke/opbevaringstanke i forhold til brandsikkerhed kendes der eksempler på fra forsøgsordningerne, men det skyldes nye generelle regler og ikke særregler for biodiesel. Der vil således komme lignende krav om brandsikring også på konventionelle dieseltanke.

Særlige krav til udstyr, pumper, pakninger, coating mv. skyldes oftest manglende kompatibilitet af gummimaterialer med B100 biodiesel. Problemet er mindre fremherskende ved koncentrationer under B30, og kan derfor oftest negligeres i selve køretøjet ved lavere iblanding. Men blandeanlæggene som er i berøring med B100 kræver egnede slange- og pakningsmaterialer.

### ***Kan iblanding ske på tankanlæg, eller skal det ske på raffinaderier?***

For biodiesel skal der i særlig grad tages hensyn til opbevarings- og blandingstemperaturer, som især for animalsk biodiesel er en kritisk parameter. Det er derfor endnu vigtigere, at blandingen foregår centralt under kontrollerede forhold. Dertil kommer, at den biodiesel, der opblandes med dieselolien, sandsynligvis vil blive sammensat af forskellige typer (fx animalsk, raps-, palme- og sojabaseret) og muligvis tilsat kuldestabiliserende additiver. Denne blanding kan formentlig kun laves på raffinaderier. Der kan også blive behov for at kombinere forskellige basisdiesel-kvaliteter for at opnå den nødvendige kuldestabilitet. Til gengæld vil den færdigblandede B7 være forholdsvis uproblematisk at transportere - også med skib ud fra raffinaderierne.

### ***Hvor lang tid tager det at projektere tankanlæg mv. til iblanding af biodiesel med mineralisk diesel?***

Der er eksempler på, at lokale brandmyndigheder pga. nye regler har krævet overrisling af B5 tanke. Sådanne forhold gør, at projekteringen må forventes at tage mindst lige så lang tid som for E5 anlæg, dvs. 4-5 måneder.

### ***Hvor lang tid tager det at bygge disse tankanlæg?***

Ud over forhold der gælder for benzin/ethanol, skal der tages højde for temperaturstyring, isolering af tanke og heat-tracing af rør, dvs. ca. 6-7 måneder inklusiv verifikation af målere.

De to forsøgsprojekter, som i det seneste år har arbejdet med centraliseret iblanding, har brugt henholdsvis syv og ti måneder til projektering og færdiggørelse af blandeanlæggene.